

PC鋼棒を繊維強化ロッドで代替するプレストレス木箱桁橋の性能評価

秋田大学 石井佑季 秋田大学大学院 後藤文彦 野田龍 北海道大学大学院 佐々木貴信

PC鋼棒

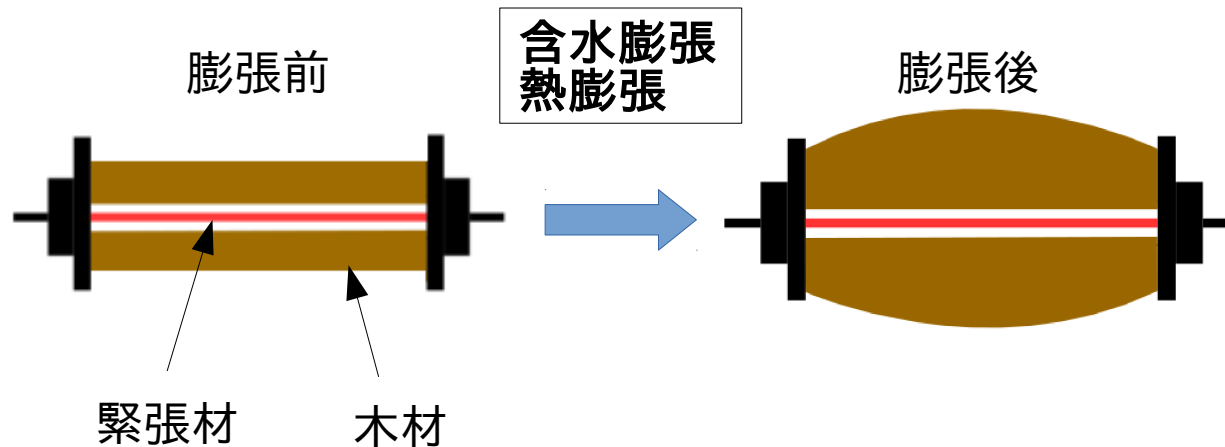
木橋の横締め

業者の自主規制

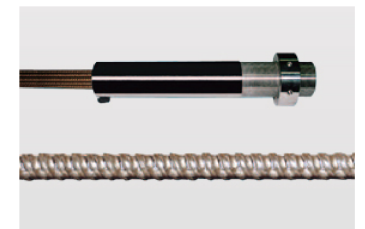
入手困難

代替りの緊張材

繊維補強ロッド

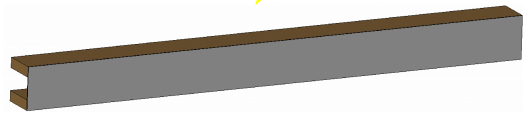
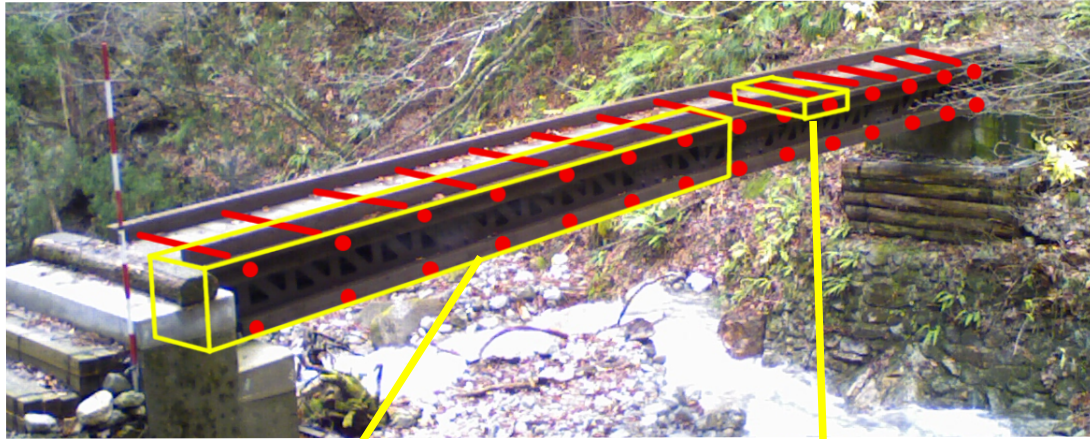


アラミドロッド

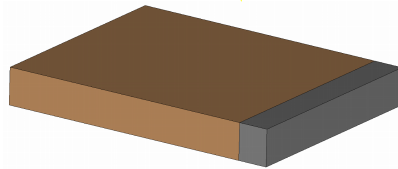


FFロッド

解析手法・・・Salome-Meca2018で解析

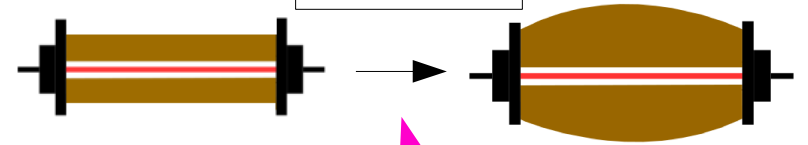


1/4モデル



簡易モデル

含水膨張
熱膨張



$$\varepsilon = \alpha \Delta T + \beta \Delta H$$

α 温度変化
 膨張率[1/°C]

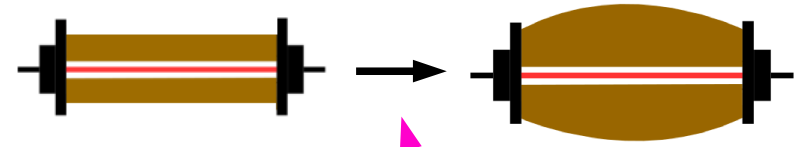
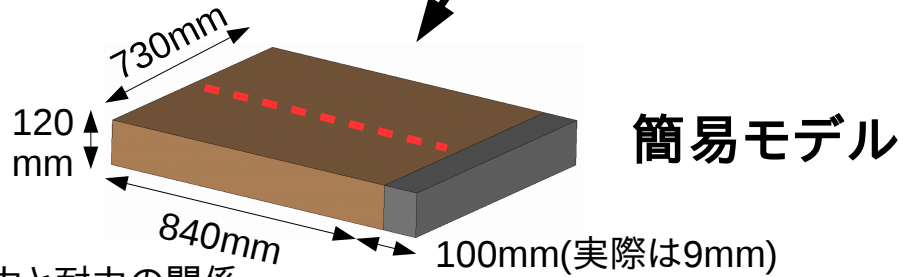
β 含水率変化
 膨張率[1/%]

$$\varepsilon = \left(\alpha \frac{\Delta T}{\Delta H} + \beta \right) \Delta H$$

$\left(\alpha \frac{\Delta T}{\Delta H} + \beta \right)$ 線膨張係数
 ΔH 含水率変化

4月	含水率低	14.4%	→	7月	含水率高	18.5%	$\Delta H = 4.1\%$
	平均温度	9.6°C			平均温度	22.9°C	$\Delta T = 13.3^\circ\text{C}$

簡易モデル



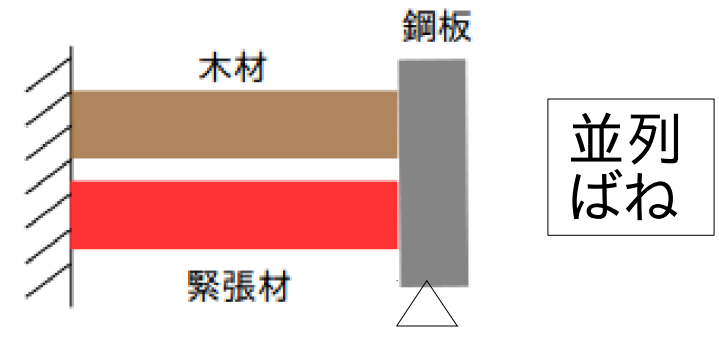
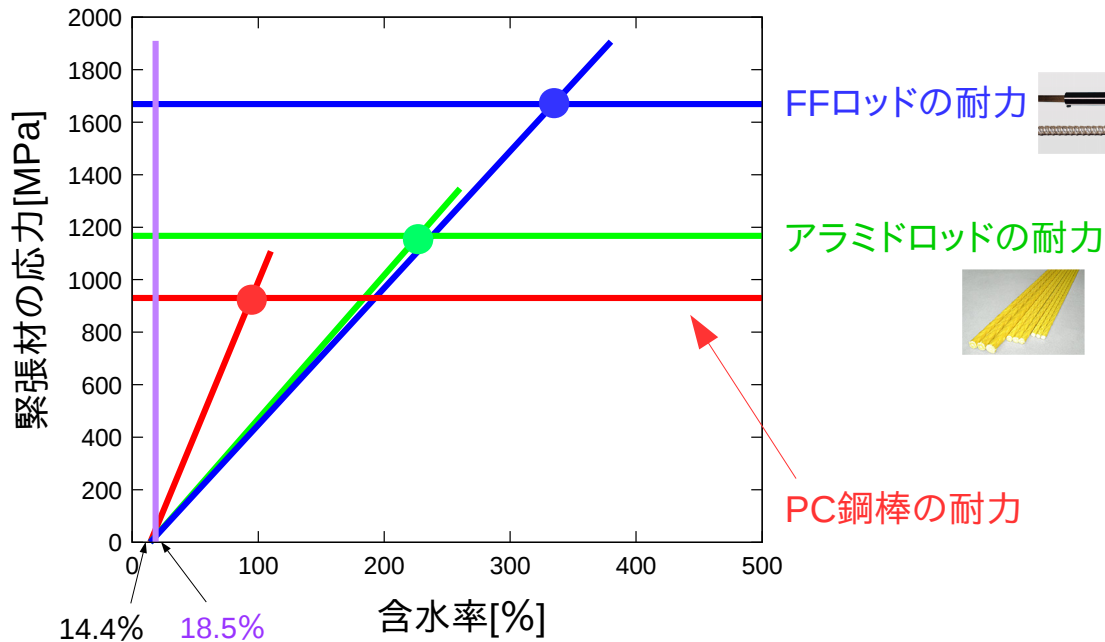
$$\varepsilon = \alpha \Delta T + \beta \Delta H$$

α : 膨張率[$1/^\circ\text{C}$] (温度変化)
 β : 膨張率[1%] (含水率変化)

$$\varepsilon = \left(\alpha \frac{\Delta T}{\Delta H} + \beta \right) \Delta H$$

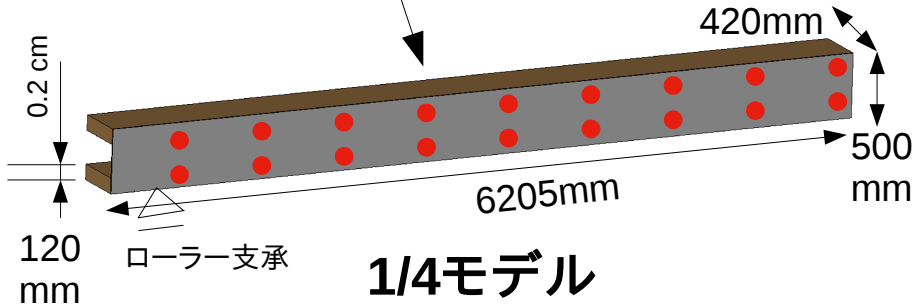
4月	7月
含水率低 14.4%	含水率高 18.5%
平均温度 9.6°C	平均温度 22.9°C

緊張材の応力と耐力の関係



Salome-Meca	47.5MPa
理論値	43.8MPa

1/4モデル



1/4モデル

断面図

木部材(上側)

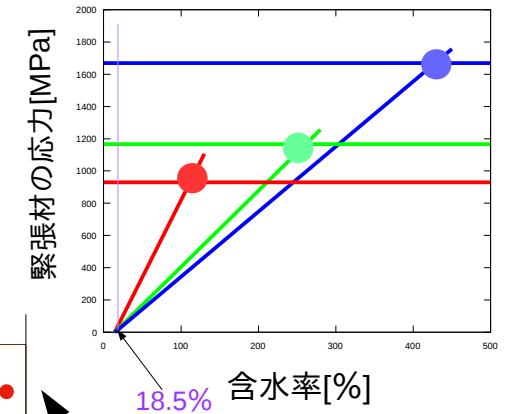
木部材(下側)

ローラー支承

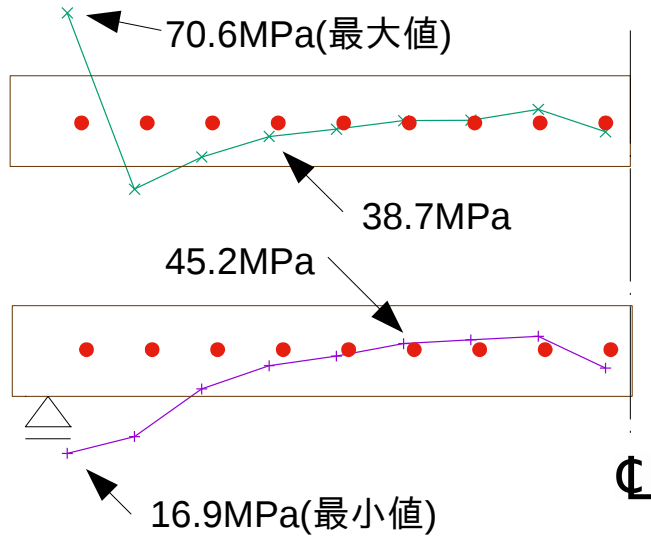
緊張材(18ヶ所)

中央対称面

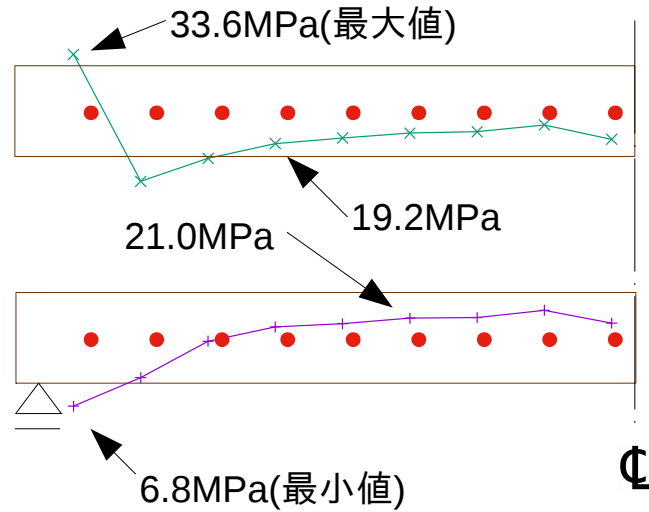
緊張材の応力と耐力の関係



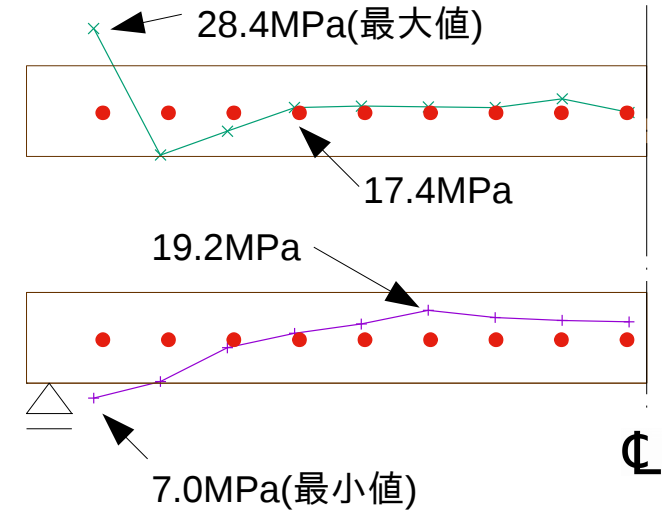
PC鋼棒



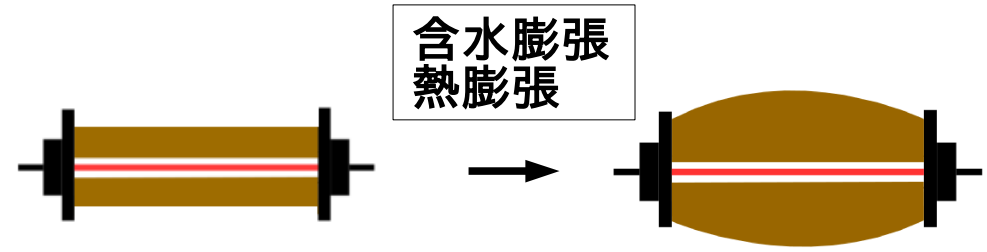
アラミドロッド



FFロッド



まとめ

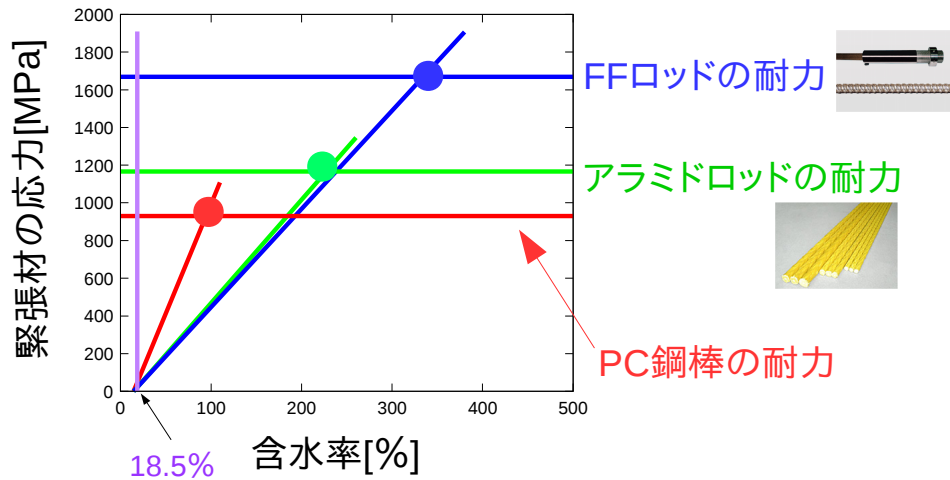


$$\varepsilon = \alpha\Delta T + \beta\Delta H$$

$$= \left(\alpha \frac{\Delta T}{\Delta H} + \beta \right) \Delta H$$

線膨張係数

緊張材の応力と耐力の関係



現行のPC鋼棒……十分安全

繊維補強ロッド……はるかに安全

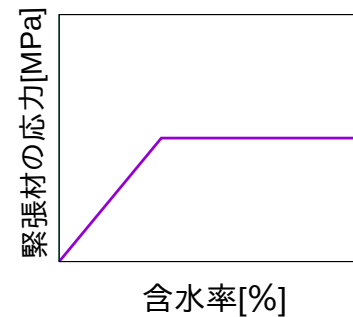
- ・アラミドロッド
- ・FFロッド

●今後の課題



木材のめりこみを考慮

木材の膨張



弾塑性でモデル化